第 17 卷 第 2 期　　昆 虫 学 报　　Vol. 17, No. 2
1974 年 5 月　　ACTA ENTOMOLOGICA SINICA　　May, 1974

松黄叶蜂生物学特性及其防治的初步研究*

朱　　健
（延安地区黄龙山林业局）

松黄叶蜂（*Neodiprion sertifer* Geoffroy）又名松锈叶蜂、松黄锯蜂，当地群众称"绿虫"或"七分虫"。属膜翅目，锯节叶蜂科。是松林的严重害虫之一。自 1954 年以来，该虫曾先后七次在陕西黄龙山林区的北寺山、官庄、圪台、石堡、瓦子街等地发生。主要为害人工或天然油松（*Pinus tabulaeformis*）幼中龄林，不仅直接威胁松树的正常生长，而且被害年的木材生长量下降。我局北寺山林场曾于 1957年对该虫作过一些观察，作者于 1963—1966 年，先后在该林区的北寺山、圪台、石堡、瓦子街等地对其生物学特性、发生规律及其防治进行了比较详细的调查研究。现将结果报道如下：

一、生物学特性

（一）生活史　松黄叶蜂在黄龙山林区一年发生一代，以卵越冬。翌年 4 月上中旬开始孵化幼虫，5 月上中旬幼虫为害最盛，5 月底到 6 月初幼虫老熟结茧，9 月上旬化蛹。9 月下旬到 10 月上旬羽化产卵，开始越冬。

（二）生活习性　卵：初产为乳白色，船底形，被有黑色外壳，近孵化时呈紫色。据室外观察卵的孵化率为 81.5—97.5%。

幼虫：初孵幼虫头部白色，胴部为淡黄绿色；不食不动，约经 5—7 天后，才开始爬行觅食。有群居性，常几条或十余条幼虫围绕一枚针叶自上而下啮食，食量甚微。三龄后，食量增大，可食整枚针叶，仅留叶鞘。为害盛期，能转株转枝取食。一般一枚针叶只栖居一条幼虫。2—3 条者罕见。老熟时，开始分散，不取食，到处爬行，寻找营茧场所。幼虫受惊，头昂尾举或身体收缩，口吐黄绿色的粘液，以示御敌。幼虫喜光，常爬栖在林缘和树冠向阳部位的枝叶上取食。

茧和蛹：老熟幼虫，爬行至地面枯枝落叶层或树干皮缝中结茧化蛹。其中以地面枯枝落叶层中结茧最多，以树冠垂直投影以内的阳面地被物中结茧数量最多。结茧后的幼虫，除部分产生滞育现象外，常受到天敌的寄生和病菌的感染。据 1964 和 1965 年对 250 只茧的解剖观察：其中滞育的占 8.7%，寄生蜂寄生的占 17.3%，霉烂的占 21.9%，僵化的占 3.6%。通常幼虫在茧中生活 60—70 天进入前蛹期，经 25—30 天即化蛹。

成虫：成虫先从蛹头部裂开处外露。在茧中约停 4—5 天后，用其上颚沿茧一端约三分之一处横切一周。茧由此裂口徐徐钻出。羽化时间多在 18—22 时。成虫破茧出来后，先停息在枯枝落叶上。经 14—16 小时后，才飞翔寻偶。飞翔多在林缘冠顶。行动迅敏，遇见树梢，立即钻入叶丛，较难发现。求偶时，往往数只雄蜂围在一只雌蜂的四周，迂迴飞舞，极为活跃。一次交尾经 20—30 分钟分离，随即雌蜂飞舞树冠，找寻适宜针叶，以锯状产卵管切入针叶组织（呈列状），将卵产入。卵喜产于树冠阳面近枝梢先端的针叶上。一枚针叶上可产卵 5—23 粒，平均 14.2 粒，单粒者罕见。一般仅产在针叶的一侧，排成一行。间或针叶的内外缘也有卵产入。卵粒之间有一定距离，平均为 2.5 毫米。而且自针叶基部至端部，卵粒间距逐渐加大。一只雌蜂一生产卵 23—39 粒，平均 31.4 粒。雌蜂寿命 4—7 天，雄蜂寿命 2—6 天。雌雄性比为 1:0.615。羽化率为 66—75.4%，平均 71.5%。

二、发生与环境关系

（一）林分环境　松黄叶蜂的发生与坡向、方位、林龄、郁闭度均有一定关系。据 1964—1965 年

* 工作中得到领导的重视和支持；西北农学院任作佛同志校定学名，石堡林场徐进才同志参加部分工作。

在北寺山、圪台、石堡、瓦子街等林场12块标准地调查，阳坡平均每株虫口 103.6 条，有虫株率 100%；阴坡平均每株虫口 31.2 条，有虫株率 57.6%。在大发生时，可将整株树针叶食光。在一般情况下，仅啃食树冠向阳部位枝条上的针叶，而很少食害冠内和背阴面枝梢上的针叶。据对 250 株受害松树调查，树冠阳面针叶被害率达 100%，而阴面仅为 13.7%。就成虫产卵部位来说，亦多以树冠阳面针叶为主，占 90.6%；而在树冠阴面针叶产卵的仅 9.4%。在同一林分中，林缘较林中、山脚较山顶、幼林较成林受害严重。据 10 块标准地调查，幼林受害者占 74.7%，中龄林占 22.1%，成林占 3.2%。林分郁闭度不同受害也不一样，如郁闭度在 0.5 以下者，被害率达 98.2%；0.6—0.7者，被害率为 50.4%；0.7—0.8 者，被害率为 11.8%；0.9 以上者，未见受害。

（二）气候　据笔者调查，初步认为温湿度和降雨量是影响松黄叶蜂数量消长的重要因素。如 1964 年 5 月总降水量为 123.6 毫米，相对湿度 73%，平均气温 13.9℃，幼虫感病率为 57.8%（每株平均虫口 21.8 条，最多 70 余条），各地未见严重为害。而 1965 年 5 月总降水量为 31.8 毫米，相对湿度 63%，平均气温 16.5℃，幼虫感病率仅 7.3%（每株平均虫口 214 条，最多 400 余条），结果使石堡、圪台、瓦子街等地严重为害。其次，6、7、8 三个月的雨量多寡对茧中幼虫的感病程度，亦有很大影响。此时，正值林区多雨季节和幼虫在茧中生活的时期。这三个月在不同年份中的降雨量不同，也影响该虫的感病程度。如 1963 年 6、7、8 月的总降水量为 236.4 毫米，虫茧霉烂和幼虫僵化的占 33.5%；1965 年 6、7、8 月总降水量为360.2 毫米，虫茧霉烂和幼虫僵化的占 73.9%。由此说明，气候因子的变化与该虫的发生有密切关系。

（三）天敌　天敌对松黄叶蜂的发生起着一定的抑制作用。据初步调查，幼虫期有蚂蚁、霉菌、僵菌（学名未定）、白脸山雀（*Parus major*）、红尾鸲（*Phoenicurus auroreus*）；蛹期有鼠类、霉菌、寄生蝇一种和姬蜂、小茧蜂、小蜂等三种寄生蜂（学名未定）；成虫期有一种蜘蛛（学名未定）。

（四）节令及物候　据观察，松黄叶蜂的发生与节令及物候有密切关系，对准确掌握虫情和有计划地开展防治，具有指导意义。现将观察结果列于表 1。

表 1　松黄叶蜂发生与节令及物候的关系

主要虫态	节　令	主要物候象征	防治工作提要
幼虫孵化	清明后	山桃开花末期 连翘开花初期	准备药械 调查虫情
幼虫为害盛　期	立夏后 小满前	连翘开花末期 油松盛花	全面开展防治
幼虫老熟开始结茧	小满后 到芒种	狼牙刺开花 野蔷薇盛花	地面喷药，毒杀坠地幼虫，开始人工拣搜虫茧
化　　蛹	白　露	卫矛叶红，油松采种，采收核桃	人工拣搜虫茧
成虫羽化产卵越冬	秋　分 寒　露	野蔷薇叶红，白桦叶黄，醋柳种子成熟	人工采卵，越冬卵密度调查

三、药剂防治试验

（一）试验方法　试区设在圪台林场的首渠油松林内。供试虫为 2—3 龄和 4—5 龄。供试药剂有 10% 的 DDT 粉、6% 可湿性六六六粉、50% 敌敌畏乳剂、90% 敌百虫、20% 乐果乳油、621 六六六杀虫烟雾剂和苏芸金杆菌等七种。选用的器械为手摇喷粉器和压缩喷雾器两种。其方法：(1) 按各种药剂浓度，分别单一和混合使用，进行喷粉和喷液处理。(2) 每一药剂均设有处理虫笼和对照虫笼。虫笼铁纱网规格为 30×20 厘米。处理前，先在同一试验浓度的处理树上的相同部位，选取两束有虫枝梢，分别放在处理笼和对照笼。其幼虫数量一般以每束枝梢的自然虫数为准，尽可能使处理笼和对照笼虫数均等。供试验虫龄亦按存同舍异的方法力求一致。然后将虫笼挂置在预定的树冠上进行喷药，每一处理重复一次。喷粉放烟处理后分别于 24、48 小时检查药效。喷液处理后分别于 8、12、24 小时检查药效，并求得校正死亡率。

（二）试验结果及分析

1. 两种粉剂的防治效果：据 1966 年 5 月 3 日用 10% DDT 粉和 6% 可湿性六六六粉，对 2—3 龄幼虫均以每亩 1.5 市斤的用量防治效果为好。其校正死亡率分别为 97.3% 和 98.4%。

2. 621 六六六杀虫烟剂的防治效果：在郁闭度为 0.6 的油松中幼龄林内施放六六六烟剂，每亩用量 1—1.5 市斤。风速为 0.4 米/秒，林内受烟时间为 21 分钟时，杀虫效果良好，校正死亡率达 92.2—96.9%（表 2）。

表 2　621六六六杀虫烟剂毒杀幼虫效果

（林龄：中幼龄林，郁闭度 0.6 虫龄 2—3 龄，风向风速：ES 0.4 米/秒）

试验地号	每亩用药量（市斤）	重复次数	虫笼数	供试虫数	放烟日期	受烟时间	检查日期	死虫数（头）	死亡率	校正死亡率
I	1.0	1	2	85	V. 10 4 时 50 分	21′	V. 11	81	95.3	92.2
II	1.5	1	2	60	”	21′	”	60	100.0	96.9
对照不放烟		—	2	65	—	—	”	2	3.1	—

3.液剂防治

（1）不同药剂的喷液效果：用 6% 可湿粉六六六 1:300—500 倍液防治2—3龄幼虫，喷药后 48 小时的校正死亡率为 62.7—96.7%；敌敌畏、敌百虫、乐果 1:2000—3000 倍液防治 3—4 龄幼虫，喷药后 24 小时的校正死亡率均为 100%；从三种有机磷剂的杀虫速度看，尤以敌敌畏最快，其中 1:2000 倍液在 8 小时后杀虫率就达 76.9%（表 3）。

表3　四种药剂喷液防治效果

药剂及浓度	虫笼数	供试虫数（头）	虫龄	处理日期	不同时间(小时)死亡率(%)				校正死亡率(%)
					8	12	24	48	
6% 可湿性六六六									
1:300	3	90	2—3	V. 5	—	—	86.6	100.0	96.7
1:400	3	75	”	”	—	—	58.7	92.0	88.7
1:500	2	50	”	”	—	—	42.0	66.0	62.7
对照	1	30	”	”	—	—	—	3.3	—
50% 敌敌畏乳剂									
1:2,000	3	195	3	V. 7	76.9	88.7	100.0	—	100.0
1:3,000	2	65	”	”	46.2	76.9	100.0	—	100.0
1:4,000	2	68	”	”	35.3	67.6	88.2	—	88.2
1:5,000	2	48	”	”	27.1	41.7	54.2	—	54.2
对照	1	45	”	”	—	—	—	—	—
90% 敌百虫									
1:2,000	2	33	”	”	—	66.6	100.0	—	100.0
1:3,000	2	60	”	”	—	65.2	100.0	—	100.0
1:4,000	2	50	”	”	—	48.0	86.0	—	86.0
1:5,000	2	80	”	”	—	47.5	77.5	—	77.5
对照	1	20	”	”	—	—	—	—	—
20% 乐果乳油									
1:2,000	3	54	3—4	V. 10	51.8	62.9	100.0	—	100.0
1:3,000	2	61	”	”	47.5	73.8	100.0	—	100.0
1:4,000	2	55	”	”	54.5	70.9	92.7	—	92.7
1:5,000	3	54	”	”	31.5	55.5	68.5	—	68.5
对照	1	15	”	”	—	—	—	—	—

表4 几种药剂混合的防治效果

配比及浓度	供试虫数（头）	喷药日期	24小时后死亡虫数（头）	死亡率（%）	校正死亡率（%）
敌敌畏 1:5,000 +六六六 1:400	39	V. 10	39	100.0	100.0
敌百虫 1:5,000 +六六六 1:400	30	V. 10	30	100.0	100.0
果乐 1:5,000 +六六六 1:400	34	V. 10	34	100.0	100.0
对照	20	V. 10	0	—	—

（2）药剂混合使用的防治效果：三种有机磷药剂与6%可湿性六六六以低浓度混合使用，在喷液后24小时的杀虫率均达100%（表4），与每一药剂同一浓度的试验效果相比，杀虫率平均提高33.3%。

4.苏芸金杆菌的防治效果：据1966年5月22—31日（平均气温14.9℃）在圪台林场首渠西沟以林业部供给的苏芸金杆菌（1966年2月4日接种，每克菌粉含219.8亿孢子）粉，稀释成九个浓度(0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0亿孢子/毫升，和苏芸金杆菌1.0亿孢子/毫升与敌敌畏1:20,000倍、6%可湿性六六六1:2,000倍、90%敌百虫1:5,000倍液混合使用），对老熟幼虫试验的结果证明，单一使用的6个浓度中，唯最后两个浓度的效果较好，死亡率分别达92%和100%，药菌混合的三个浓度杀虫率均为100%。

四、防治方法讨论

综合上述研究结果，今对松黄叶蜂提出下列防治意见：

1.营林措施：营造针阔叶混交林，并合理密植，加强抚育，促使提早郁闭成林。已经郁闭的天然或人工幼林，禁止放牧，并在抚育时尽量避免过度修枝和间伐，郁闭度应保持在0.7以上。人工丛植幼林，不宜过早定株，待郁闭后2—3年，适当间伐部分衰弱木，可减轻该虫发生为害。

2.保护和利用寄生天敌与食虫鸟类，抑制害虫发生。

3.药剂防治：4月下旬到5月上旬，连翘盛花，油松始花时，为药剂防治松黄叶蜂幼虫的有利时机。根据试验结果和大面积防治实践，可采用以下方法：

（1）在地势较缓，水源方便的林区于5月上旬喷洒6%可湿性六六六1:300—400倍液，50%敌敌畏乳剂、90%敌百虫、20%乐果乳油1:2,000—4,000倍，或以敌敌畏、敌百虫、乐果1:5,000倍与6%可湿性六六六1,400倍的混合液防治2—3龄幼虫，都可收到良好的效果。在气温渐渐增高的5月下旬，亦可用2.5—3亿孢子/毫升浓度的苏芸金杆菌，或1亿孢子/毫升浓度苏芸金杆菌与低浓度药剂混合，进行液剂防治，对老熟幼虫亦有很好的毒杀效果。

（2）在集中成片，郁闭度较大的林内，可于4月中下旬和5月上下旬施放六六六杀虫烟剂，每亩用药1—1.5市斤为宜。

（3）水源缺乏的稀疏幼林，喷撒10% DDT粉或6%可湿性六六六粉(每亩1.5市斤)，防治2—3龄幼虫，可收到显著效果。

（4）根据幼虫老熟后坠地结茧化蛹的习性，可于5月底在树冠投影下地面枯枝层喷撒25% DDT乳剂，毒杀下树尚未结茧的幼虫，或人工击落幼虫，用6%可湿性六六六粉于地面喷杀。

4.人工捕杀：根据幼虫喜群居的习性，可于4、5月间，组织群众直接捕杀，或用竹竿击落幼虫，使其得不到食物饿死，此法在三龄前进行有效。其次，于6—8月搜拣地面枯枝落叶层中的虫茧，集中烧毁，或于冬闲采摘有卵针叶，均可收到一定效果。